

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of)
Yusuke NAKAZAWA et al.) Group Art Unit: Unassigned
Application No.: Unassigned) Examiner: Unassigned
Filed: June 27, 2003) Confirmation No.: Unassigned
For: INKJET RECORDING DEVICE AND)
RECORDING METHOD)

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Sir:

The benefit of the filing date of the following prior foreign applications in the following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C. § 119 is hereby claimed:

Japan Patent Application No. 2002-189497

Filed: June 28, 2002

Japan Patent Application No. 2002-348164

Filed: November 29, 2002

In support of this claim, enclosed are certified copies of said prior foreign applications. Said prior foreign applications were referred to in the oath or declaration. Acknowledgment of receipt of the certified copies is requested.

Respectfully submitted,

BURNS, DOANE, SWECKER & MATHIS, L.L.P.

By:

Platon N. Mandros
Registration No. 22,124

Date: June 27, 2003

P.O. Box 1404
Alexandria, Virginia 22313-1404
(703) 836-6620

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 6月28日

出願番号

Application Number:

特願2002-189497

[ST.10/C]:

[JP2002-189497]

出願人

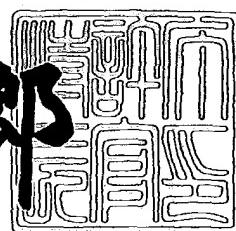
Applicant(s):

富士写真フィルム株式会社

2003年 5月16日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2003-3036522

【書類名】 特許願
【整理番号】 FSP-03831
【提出日】 平成14年 6月28日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 B41J 11/00
【発明者】
【住所又は居所】 静岡県榛原郡吉田町川尻4000番地 富士写真フィルム株式会社内
【氏名】 古川 弘司
【特許出願人】
【識別番号】 000005201
【氏名又は名称】 富士写真フィルム株式会社
【代理人】
【識別番号】 100079049
【弁理士】
【氏名又は名称】 中島 淳
【電話番号】 03-3357-5171
【選任した代理人】
【識別番号】 100084995
【弁理士】
【氏名又は名称】 加藤 和詳
【電話番号】 03-3357-5171
【選任した代理人】
【識別番号】 100085279
【弁理士】
【氏名又は名称】 西元 勝一
【電話番号】 03-3357-5171
【選任した代理人】
【識別番号】 100099025

【弁理士】

【氏名又は名称】 福田 浩志

【電話番号】 03-3357-5171

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 006839

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9800120

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 インクジェット記録装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 インクを吐出して記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、

無端状とされ、記録媒体を所定の位置に保持して長さ方向に搬送する搬送ベルトと、

前記搬送ベルトの幅方向の所定位置の前記画像形成手段に対する相対的位置、及び、前記記録媒体の所定位置の前記画像形成手段に対する相対的位置、の少なくとも一方を検知する位置検知手段と、

前記検知された相対的位置に応じて前記画像形成手段による画像形成位置を変更する変更手段と、

を備えたインクジェット記録装置。

【請求項2】 画像データ信号に基づき、静電界を利用して油性インクを吐出ヘッドから吐出させる事により記録媒体上に直接画像を形成する画像形成手段を備えるインクジェット記録装置において、

前記画像形成手段を構成する吐出ヘッドが前記記録媒体搬送方向の略垂直方向に配置された複数のノズルと、

前記複数のノズルの一部にインクの吐出不良が発生した場合には、このノズルでの画像形成に代えて、他の正常なノズルにより画像形成するように補間処理をおこなう補間処理手段と、

を備えたインクジェット記録装置。

【請求項3】 画像データ信号に基づき、静電界を利用して油性インクを吐出ヘッドから吐出させる事により記録媒体上に直接画像を形成する画像形成手段を備えるインクジェット記録装置において、

無端状の帯部材であって該記録媒体を保持して搬送する搬送ベルトからなる記録媒体搬送手段と、

該搬送ベルトの記録媒体搬送方向と垂直方向の位置を検知する搬送ベルト位置検知手段と、

画像を形成する際に該搬送ベルト位置検知手段の出力に応じて画像形成手段の記録媒体搬送方向と垂直方向の位置制御を行う画像形成手段位置制御手段と、を有することを特徴とするインクジェット記録装置。

【請求項4】 前記画像形成手段を構成する吐出ヘッドが前記記録媒体搬送方向の略垂直方向に配置された複数のノズルを有するとともに、前記搬送ベルト上に保持された記録媒体の移動により主走査を行い画像形成を行う、請求項3に記載のインクジェット記録装置。

【請求項5】 前記吐出ヘッドが、前記記録媒体の幅と略同じ長さを有するフルラインヘッドからなる請求項4に記載のインクジェット記録装置。

【請求項6】 前記吐出ヘッドのノズルに吐出不良が発生した際に、前記画像形成手段位置制御手段を駆動させて、正常吐出可能な他のノズルにより該吐出不良ノズルの画像形成位置を補間描画する事を特徴とする請求項4又は請求項5に記載のインクジェット記録装置。

【請求項7】 前記記録媒体の搬送ベルトへの保持を静電的手段により行うことを特徴とする請求項3乃至請求項6のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項8】 前記搬送ベルトに保持された前記記録媒体を静電的手段及び力学的手段の少なくとも一方の手段により剥離することを特徴とする請求項7に記載のインクジェット記録装置。

【請求項9】 前記搬送ベルトに保持された前記記録媒体の位置を検出する記録媒体位置検出手段を有し、前記画像形成手段は該記録媒体位置検出手段の出力に基づき画像形成を行うことを特徴とする請求項3乃至請求項8のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項10】 前記油性インクが、固有電気抵抗値 $10^9 \Omega \text{ cm}$ 以上かつ比誘電率3.5以下の非水溶媒中に、少なくとも着色粒子を分散したものである請求項3乃至請求項9のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項11】 前記画像形成手段が、前記吐出ヘッドに前記油性インクを供給するインク供給手段を有すると共に前記吐出ヘッドから前記油性インクを回収するインク回収手段を有し、インク循環を行う事を特徴とする請求項3乃至請

求項10のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【請求項12】 前記画像形成手段で形成された画像を定着する画像定着手段を有することを特徴とする請求項3乃至請求項11のいずれか1項に記載のインクジェット記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明はインクジェット記録装置に係り、特に、搬送ベルトで記録媒体を搬送して画像を形成するインクジェット記録装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

画像データ信号に基づき、印刷媒体に印刷画像を形成する印刷方法として、電子写真方式、昇華型及び溶融型熱転写方式、インクジェット方式などがある。電子写真方式は、感光体ドラム上に帯電及び露光により静電潜像を形成するプロセスを必要とし、システムが複雑となり高価な装置となる。熱転写方式は、装置は安価であるが、インクリボンを用いるため、ランニングコストが高くかつ廃材が出る。一方インクジェット方式は、安価な装置で、且つ必要とされる画像部のみにインクを吐出し記録媒体上に直接印刷を行うため、色剤を効率良く使用でき、ランニングコストも安い。

【0003】

インクジェット技術を印刷システムへ応用する方法として、例えば、ドラム上に記録媒体を保持・搬送する方法（特公昭48-8005号公報）、キャップスタンローラで記録媒体を挟持・搬送する方法（特開2001-171103号公報）、無端ベルト上に保持し搬送する方法（特開平2-238948号公報、特開2001-199071号公報、特開2002-103598号公報）等がある。このうち高速で印刷を行う際には、無端ベルトによる記録媒体搬送方法が有效であり、特に記録媒体の巾と同等の印字長さを有する固定式フルラインヘッドを組み合わせる事により超高速印刷が可能となる。一方、無端ベルトを使用した際には、ベルトの巾方向の蛇行が描画画質を劣化させるため、ベルトを張架する

複数のローラの相対位置を変えて無端ベルト両端での張力を変化させたり、該ローラの形状を最適化して無端ベルトが蛇行した際に元の位置に戻る復元力を与えたりして改善することは公知であるが、高い解像力で高速描画を行う場合には高精度な制御が必要とされ技術的に難しい。また、フルラインヘッドを用いた場合、ノズル数が多いことからノズルの詰まりや故障によってヘッドとしての不具合が発生し、画像を劣化させる。特に復帰が難しい不吐出ノズルが発生した場合には、ヘッドそのものの交換が必要であり、交換が終了するまでは印刷システムの生産性はゼロとなる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】

本発明は、上記の問題点に着目してなされたものであり、その目的は、簡易な方法により、鮮明で高画質な画像の印刷物を高速で印刷可能とするインクジェット記録装置を提供することである。また他の目的は、多数のノズルからなるヘッドの一部のノズルに不具合が発生した際にも、生産性をゼロにすることがない安定したインクジェット記録装置を提供することである。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達するために、請求項1に記載のインクジェット記録装置は、インクを吐出して記録媒体上に画像を形成する画像形成手段と、無端状とされ、記録媒体を所定の位置に保持して長さ方向に搬送する搬送ベルトと、前記搬送ベルトの幅方向の所定位置の前記画像形成手段に対する相対的位置、及び、前記記録媒体の所定位置の前記画像形成手段に対する相対的位置、の少なくとも一方を検知する位置検知手段と、前記検知された相対的位置に応じて前記画像形成手段による画像形成位置を変更する変更手段と、を含んで構成されている。

【0006】

本発明の画像形成手段は、インクを吐出して記録媒体上に画像を形成する。画像の記録は、記録媒体が、無端状の搬送ベルトによってこの搬送ベルトの長さ方向へ搬送されながら行われる。このとき、搬送ベルトが、所定の位置から幅方向に移動することにより、本来の位置へインクの吐出を行えない可能性がある。そ

ここで、位置検知手段で、搬送ベルトの幅方向の所定位置の前記画像形成手段に対する相対的位置、及び、前記記録媒体の所定位置の前記画像形成手段に対する相対的位置、の少なくとも一方を検知する。そして、変更手段で、検知された相対的位置に応じて前記画像形成手段による画像形成位置を変更する。

【0007】

上記構成によれば、搬送ベルトの画像形成手段に対する相対的位置、及び、記録媒体の画像形成手段に対する相対的位置、の少なくとも一方に応じて画像形成手段による画像形成位置を変更するので、搬送ベルト自体の張力を変化させたり、搬送ベルトの復元力を利用して、搬送ベルトの位置制御を行う場合と比較して、より簡易に高画質な画像を形成することができる。

【0008】

また、請求項2に記載のインクジェット記録装置は、画像データ信号に基づき、静電界を利用して油性インクを吐出ヘッドから吐出させる事により記録媒体上に直接画像を形成する画像形成手段を備えるインクジェット記録装置において、前記画像形成手段を構成する吐出ヘッドが前記記録媒体搬送方向の略垂直方向に配置された複数のノズルと、前記複数のノズルの一部にインクの吐出不良が発生した場合には、このノズルでの画像形成に代えて、他の正常なノズルにより画像形成するように補間処理をおこなう補間処理手段と、を含んで構成されている。

【0009】

本発明の画像形成手段は、複数のノズルからインクを吐出して記録媒体上に画像を形成する。このとき、複数のノズルのうちの一部にインクの吐出不良が発生した場合には、そのノズルによる画像形成部分が適切に画像形成されないため、画像の劣化を生じさせる。そこで、補間処理手段により、複数のノズルの一部にインクの吐出不良が発生した場合には、このノズルでの画像形成に代えて、他の正常なノズルにより画像形成するように補間処理をおこなう。

【0010】

上記構成によれば、補間処理手段により、インクの吐出不良のノズルによる画像形成部分が補間されるので、ノズル体を交換することなく、形成される画像の劣化を防止することができる。

【0011】

本願請求項3記載のインクジェット記録装置によれば、画像データ信号に基づき、静電界を利用して油性インクを吐出ヘッドから吐出させる事により記録媒体上に直接画像を形成する画像形成手段を備えるインクジェット記録装置において、無端状の帶部材であって該記録媒体を保持して搬送する搬送ベルトからなる記録媒体搬送手段と、該搬送ベルトの記録媒体搬送方向と垂直方向の位置を検知する搬送ベルト位置検知手段と、画像を形成する際に該搬送ベルト位置検知手段の出力に応じて画像形成手段の記録媒体搬送方向と垂直方向の位置制御を行う画像形成手段位置制御手段、とを有することを特徴としている。

【0012】

また、請求項4記載の発明によれば、前記画像形成手段を構成する吐出ヘッドが前記記録媒体搬送方向の略垂直方向に配置された複数のノズルを有するとともに、前記搬送ベルト上に保持された記録媒体の移動により主走査を行い画像形成を行う事を特徴としている。

【0013】

また、請求項5記載の発明によれば、前記吐出ヘッドが、前記記録媒体の幅と略同じ長さを有するフルラインヘッドからなる事を特徴としている。

【0014】

さらに、請求項6記載の発明によれば、前記吐出ヘッドのノズルに吐出不良が発生した際に、前記画像形成手段位置制御手段を駆動させて、正常吐出可能な他のノズルにより該吐出不良ノズルの画像形成位置を補間描画する事を特徴としている。

【0015】

また、請求項7記載の発明によれば、前記記録媒体の搬送ベルトへの保持を静電的手段により行うことの特徴としている。

【0016】

さらに、請求項8記載の発明によれば、前記搬送ベルトに保持された前記記録媒体を静電的手段及び力学的手段の少なくとも一方の手段により剥離することを特徴としている。

【0017】

また、請求項9記載の発明によれば、前記搬送ベルトに保持された前記記録媒体の位置を検出する記録媒体位置検出手段を有し、前記画像形成手段は該記録媒体位置検出手段の出力に基づき画像形成を行うことを特徴としている。

【0018】

また、請求項10記載の発明によれば、前記油性インクが、固有電気抵抗値 $1.0^9 \Omega \text{ cm}$ 以上かつ比誘電率3.5以下の非水溶媒中に、少なくとも着色粒子を分散したものであるある事を特徴としている。

【0019】

また、請求項11記載の発明によれば、前記画像形成手段が、前記吐出ヘッドに前記油性インクを供給するインク供給手段を有すると共に前記吐出ヘッドから前記油性インクを回収するインク回収手段を有し、インク循環を行う事を特徴としている。

【0020】

さらに、請求項12記載の発明によれば、前記画像形成手段で形成された画像を定着する画像定着手段を有することを特徴とする。

【0021】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態について詳細に説明する。

本発明は、インクジェット記録装置に供給される記録媒体に、油性インクを静電界によって吐出するインクジェット法で画像を形成することを特徴とする。

【0022】

本発明にかかるインクジェット法は油性インクを使用することから、水性インクの様なインク吸収による紙のコックリングがなく、記録媒体の制約が少ない。さらに、特開平8-142331号公報に記載の様に荷電した着色粒子を含む油性インクを使用することによって、着色粒子は高濃度化して吐出され、滲みのない高濃度で鮮明な画像が形成され、インクジェット専用紙のみ成らず通常のオフセット印刷用紙あるいはプラスチックフィルムに画像形成した場合にも解像力の高い画像が形成できる。

【0023】

本発明のインクジェット印刷方法を実施するのに用いられるインクジェット記録装置の構成例を以下に示す。ただし本発明は以下の構成例に限定されるものではない。

図1から図4は、本発明にかかる無端ベルトにより記録媒体を搬送する事により画像形成を行うインクジェット記録装置の概略構成例を示す図であり、また図5～9は、上記インクジェット記録装置が具備する吐出ヘッドを説明するためのものである。

【0024】

まずは、図1及び図2に示す記録媒体に片面4色印刷を行う装置の全体構成図を用いて本発明にかかる装置の概要について説明する。

【0025】

図1に示される、インクジェット記録装置1は、フルカラー画像形成を行うための4色分の吐出ヘッド2、該ヘッドにインクを供給・回収するインク循環系3、図示されないコンピュータ、RIP等の外部機器からの出力によりヘッドを駆動させるヘッドドライバ4、画像形成手段位置制御手段5、からなる画像形成手段を有する。またインクジェット記録装置1は、3つのローラ6A、6B、6Cに張架された搬送ベルト7、搬送ベルト7の記録媒体P搬送方向と垂直方向の位置を検知する搬送ベルト位置検知手段8、記録媒体Pを搬送ベルト上に保持するための静電吸着手段9、画像形成終了後に記録媒体Pを搬送ベルト7から剥離するための除電手段10及び力学的手段11からなる記録媒体搬送手段を有する。これら記録媒体搬送手段の上流、下流には、記録媒体Pを図示されないストッカーから搬送ベルト7に供給するフィードローラ12およびガイド13、剥離後の記録媒体Pを定着すると共に図示されない排紙ストッカーに搬送する画像定着手段14及びガイド15が配置されている。またインクジェット印刷装置1の内部には、吐出ヘッド2の上流の搬送ベルトに対向する位置に記録媒体位置検出手段16を有し、さらに油性インクから発生する溶媒上記を回収するための排出ファン17及び溶媒蒸気吸着材18からなる溶媒回収部が配置され、装置内部の蒸気は該回収部を通って装置外部に排出される。

【0026】

図2は、記録媒体搬送手段及び画像形成手段位置制御手段の説明の為に図1に示すインクジェット装置1の主要部のみを抜き出した図である。搬送ベルト7は、寸度安定性に優れ、耐久性を有する材料で形成されており、金属、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、その他の樹脂及びそれらの複合体から成る。後述のように記録媒体Pの搬送ベルト上への保持あるいは剥離を静電手段を用いて行う場合には、搬送ベルト7はローラ6A、6B、6Cと接する側に導電性を有しても良く、その場合には金属ベルト上に上記の樹脂材料でコーティングする、接着材等で樹脂シートを張り合わせる、あるいは上記樹脂ベルトの裏面に蒸着等により金属層を設けることが好ましい。また搬送ベルト7の記録媒体Pに接する表面は平滑であることが好ましく、その場合には記録媒体Pの吸着性が良好になる。搬送ベルト7は3つのローラ6A、6B、6Cに張架され、ローラ6A、6B、6Cのうち少なくとも一つは図示されない駆動源と連結されている。搬送ベルト7は例えば公知の方法によりある程度の蛇行抑制がなされている。蛇行抑制の方法としては、搬送ベルト位置検知手段8の出力により、ローラ6Cをテンションローラとしてその軸を他のローラ6B、6Cの軸に対して傾けることにより、搬送ベルト両端でのテンションを変えて、蛇行を補正する方法などがある。またローラ6A、6B、6Cの軸方向の断面形状を工夫するなどの方法も好適に使用される。図2で、吐出ヘッド2は各色のヘッドのノズル配列方向を搬送ベルトの巾方向に配置して有り、画像形成手段位置制御手段5の上に配置され、搬送ベルト7による記録媒体搬送により主走査を行っている。画像形成手段位置制御手段5は、搬送ベルト位置検知手段8の出力により、吐出ヘッド2を図中矢印方向（搬送ベルト巾方向）に移動させる。このように搬送ベルト7による記録媒体搬送により主走査を行うことで、市販のインクジェットプリンタの様にヘッドをシリアルスキャンする場合に比べて、高速描画が可能となる。

【0027】

ここで本発明にかかる画像形成手段位置制御手段による画像形成方法についてさらに図2を用いて説明する。吐出ヘッド2としてマルチチャンネルヘッドを用いた場合には、搬送ベルト7に記録媒体Pを保持した状態で、記録媒体を搬送し

、吐出ヘッド2を搬送ベルト巾方向に副走査することによって画像形成がなされる。その際にはヘッドのノズル密度と描画解像力の関係、インターレースの方法により、吐出ヘッド2の副走査方法は選択される。記録媒体前面に記録を行うために、搬送ベルト7は記録媒体を担持した状態で複数回の回転を行うため、搬送ベルトの巾方向の蛇行は筋ムラとなって画像を劣化させる。それに対し、本発明では搬送ベルト位置検知手段8により搬送ベルトの記録媒体搬送方向と垂直方向（搬送ベルト巾方向）の搬送ベルト7の位置を検知し、その出力に基づいて画像形成手段位置制御手段5を駆動して、搬送ベルト7の巾方向のズレ分だけ、吐出ヘッド2を移動させる。搬送ベルト位置検知手段8による位置検知は、搬送ベルトの端部の位置を検知する、あるいは搬送ベルト上に検知マークを配置しそれを検知する等、種々の方法が可能である。これにより、搬送ベルトの蛇行を補正でき、筋ムラのない高画質な画像が形成できる。また、吐出ヘッド2としてフルラインヘッドを用いた場合には、搬送ベルト7に記録媒体Pを保持した状態で、記録媒体を搬送し、吐出ヘッド2を一回通っただけで副走査することなく前面描画がなされる。この様にフルラインヘッドを用いた場合、吐出ヘッドのノズル密度は描画解像力と同等として、通常は吐出ヘッドは無稼働とするのが普通である。この場合、搬送ベルトの蛇行により、斜め描画等の記録画像の変形が発生する。それに対し、本発明では搬送ベルト位置検知手段8により搬送ベルトの記録媒体搬送方向と垂直方向の搬送ベルト7の位置を検知し、その出力に基づいて画像形成手段位置制御手段5を駆動して、搬送ベルト7の巾方向のズレ分だけ、吐出ヘッド2（フルラインヘッド）を移動されることにより、搬送ベルトの蛇行を補正でき、高画質な画像が形成できる。

【0028】

また、上記では、搬送ベルト7の位置に基づいて搬送ベルト7の蛇行を補正したが、記録媒体Pの位置に基づいて搬送ベルト7の蛇行を補正することもできる。この場合には、記録媒体位置検出手段16により、記録媒体Pの搬送方向に垂直な方向の位置を検知し、検知された位置に応じて、吐出ヘッド2を移動させて画像形成を行う。

【0029】

次に本発明によって得られる他の望ましい効果についても説明する。

吐出ヘッド2の任意のノズルに不吐出、吐出量変化、吐出方向変化等の不具合が生じた場合には、後述するようにメンテナンスステーションにおいて不具合ノズルの復帰を行う。一方、復帰を行っても不具合が解消しない場合には、不吐出ノズルを含むヘッドの交換が必要となる。特に無稼働のフルラインヘッドを用いたシステムの場合では、ヘッドを交換するまではシステムの稼働は不可能となる。本発明では、このような場合でも、不具合ノズルの検知・特定を行い、搬送ベルト位置検知手段8により搬送ベルトの記録媒体搬送方向と垂直方向の搬送ベルト7の位置を検知し、その出力値と該不具合ノズルの描画位置を補間すること可能とする移動量に基づいて画像形成手段位置制御手段5を駆動して吐出ヘッド2を移動させる。具体的には、記録媒体Pを担持した搬送ベルト7の1回目の吐出ヘッド通過時には、不具合ノズルを除く全てのノズルで画像形成を行い、剥離手段を駆動せずに2回目の吐出ヘッド通過時に、上記の吐出ヘッド移動を行い不具合ノズルの画像形成位置を他の正常ノズルで描画補間する事によってなされる。

【0030】

なお、上記の補間処理は、CPU、ROM、RAMを含んで構成される図示しない補間処理手段としての制御部に不具合ノズルについての情報が入力され、この制御部が不具合ノズルについての情報、及び、画像データに基づいて、ヘッドドライバ4に指示を出すことにより行われる。

【0031】

次に本発明にかかる図2のシステムの構成要素を含め印刷手順について説明する。フィードローラ12は公知のローラが使用でき、記録媒体に対するフィード能力が高まるように配置される。また記録媒体P上には埃・紙粉等が付着していることがあるため、それらの除去を行うことが望ましい。除去手段としては公知の吸引除去、吹き飛ばし除去、静電除去等の非接触法の他、ブラシ、ローラー等による接触法が使用でき、本発明では望ましくはエアー吸引、あるいはエアーによる吹き飛ばしのいずれか、あるいはそれらを組み合わせて使用される。またフィードローラを微粘着ローラにより構成するとともに、該ローラクリーナーを設

けた構成とし、記録媒体フィード時に埃・紙粉等の除去を行っても良い。フィードローラによって供給された記録媒体Pはガイド13を経て、搬送ベルト7に搬送される。ここでは搬送ベルトとして金属ベルトにフッ素樹脂コートを行った搬送ベルトを例にとって説明するが、本発明はそれに限定されるものではなく、前述の種々の搬送ベルトが使用可能である。なお、搬送ベルト7の金属裏面はローラ6Aを介して接地されている。搬送された記録媒体は静電吸着手段9により搬送ベルト上に静電吸着される。図1では負の高圧電源に接続されたスコロトロン帶電器により静電吸着がなされる。静電吸着手段としては、スコロトロンの他、コロトロン、固体チャージャ、放電針等種々の方法が適用でき、また後述するように導電性ローラも好適に使用される。記録媒体Pが搬送ベルト7上に浮き無く静電吸着された後、搬送ベルトを駆動しつつ、記録媒体表面を均一帯電する。ここでは静電吸着手段を記録媒体の帯電手段としても利用しているが、別途設けても良い。記録媒体を帯電する際の搬送ベルト搬送速度は安定に帯電できる範囲なら良く、画像形成時の搬送速度と同じでも良いし、異なっていても良い。また複数回の回転によって静電吸着手段を複数回作用させ、均一帯電を行っても良い。帯電された記録媒体Pは搬送ベルト7によって吐出ヘッド部まで搬送され帯電電位をバイアスとして記録信号電圧を重畠することにより静電インクジェット画像形成がなされる。ここで、搬送ベルトの加熱手段を設け、記録媒体温度を高めることも描画画質の向上に有効であり、吐出されたインク液滴の印刷媒体上での速やかな定着を促進するため、より一層滲みが抑制される。画像形成された記録媒体Pは除電手段10により除電され、力学的手段11により搬送ベルト7より剥離されて定着部へ搬送される。図1では除電手段として、ACコロトロン除電器の例を示しているが、スコロトロン、固体チャージャ、放電針等種々の方法が適用でき、また後述するように導電性ローラも好適に使用される。力学的手段としては、剥離用ブレード、逆回転ローラ、エアナイフ等公知の技術を適用可能である。剥離された記録媒体Pは画像定着手段14に送られ、定着がなされる。定着手段としては、加熱定着、溶媒定着、フラッシュ露光定着などの公知の手段が使用できる。加熱定着では赤外線またはハロゲンランプやキセノンフラッシュランプ照射、あるいはヒーターを利用した熱風定着、ヒートロール定着が一般的である。

る。また記録媒体として、コート紙やラミネート紙を用いた場合には、急激な温度上昇により紙内部の水分が急激に蒸発し、紙表面に凹凸が発生するブリスターと呼ばれる現象が生じるため、複数の定着器を配置し、紙が徐々に昇温するよう電力供給及び／または定着器の記録媒体までの距離を変えることが、ブリスターを防止する上で好ましい。溶媒定着ではインク中の樹脂成分を溶解しうる溶媒を噴霧または蒸気の暴露をし、余分な溶媒蒸気は回収する。またキセノンランプ等を使用してのフラッシュ定着は、定着を短時間に行えるという利点がある。なお、少なくとも吐出ヘッド2による油性インク画像形成から、画像定着手段1-4による定着までの行程では、記録媒体上の画像には何物も接触しないように保たれることが望ましい。定着の際の記録媒体の移動速度は、任意にとることができ、画像形成時の搬送ベルト7の搬送速度と同じであっても良いし、異なっていても良い。異なっている場合には、画像定着手段1-4の直前に記録媒体Pの速度バッファを設けることも好適に行われる。定着された記録媒体Pは、ガイド15を通って図示されない排紙ストッカーに排紙される。また本インクジェット記録装置は油性インクから発生する溶媒蒸気の回収手段を有する。回収手段は溶媒蒸気吸収材18からなり、溶媒蒸気吸着材としては各種活性炭が好適に使用され、排気ファン17により機内の溶媒蒸気を含む気体が吸着材に導入され、蒸気が吸着回収された後、機外に排気される。本発明は上記例に限定されず、ローラ、帶電器、等の構成デバイスの数、形状、相対配置、帶電極性等は任意にとれる。また上記システムでは4色描画について記述しているが、淡色インクや特色インクと組み合わせてもっと多色のシステムとしても良い。

【0032】

以下に画像形成工程についてさらに詳述する。図1に示すインクジェット記録装置1は図示しないシステム制御部を含む。このシステム制御部は図示しないコンピュータ、RIP、画像スキャナ、磁気ディスク装置、画像データ伝送装置等の外部装置からの画像データを受け、色分解を行うと共に、分解されたデータに対して適当な画素数、階調数に分割演算し、スクリーニング処理、網点面積率の演算を行うと共に各ヘッドドライバ4に振り分ける。また、後述するように、システム制御部は、搬送ベルト7の搬送タイミングに合わせた吐出ヘッド2及び画

像形成手段位置制御手段5の移動、油性インクの吐出タイミングの制御を行う。吐出タイミングの制御は、記録媒体位置検出手段16の出力及び搬送ベルト7、搬送ベルト駆動手段へ配置したエンコーダやフォトインタプリッタからの出力信号を利用して行う。さらにインクジェット記録装置1は吐出ヘッド離接手段を有しても良く、その場合にはシステム制御部は、吐出ヘッド2と搬送ベルト7上に保持された記録媒体Pとの距離の制御も行う。これは、付き当てローラのような機械的距離制御、あるいは光学的距離検出器からの信号によりヘッドあるいは搬送ベルト位置を制御することによりなされ、これにより画像形成中、吐出ヘッド2と記録媒体Pが所定距離に保たれ高画質画像形成が出来る。また、この離接手段は画像形成時以外は吐出ヘッド2を搬送ベルト7に対し少なくとも $500\mu m$ 以上離すように動作する。離接動作はスライド式にても良いし、ある軸に固定されたアームで吐出ヘッドを固定し、軸まわりにアームを動かし振り子状に移動しても良い。このように非描画時に吐出ヘッドを退避させることにより、吐出ヘッドを物理的破損、あるいは汚染から保護し、長寿命化を達成する事が出来る。インクジェット記録装置1は必要に応じてクリーニング手段などのメンテナンス手段を含むこともできる。例えば休止状態が続く様な場合や、画質に問題が発生した場合には、吐出ヘッド2先端を柔軟性を有するハケ、ブラシ、布等で拭う、インク溶媒のみを循環させる、インク溶媒のみを供給、あるいは循環させながら吐出部を吸引する、などの手段を単独、あるいは組み合わせて行うことにより良好な描画状態を維持できる。またインクの固着防止には、吐出ヘッド2をインク溶媒蒸気を充満させたカバー内に入れておく、ヘッド部を冷却しインク溶媒の蒸発をおさえる等の手段も有効である。さらに汚れがひどい場合には吐出部から強制的にインク吸引するか、インク流路から強制的にエア、インク、あるいはインク溶媒のジェットをいれる、あるいはインク溶媒中にヘッドを浸漬した状態で電圧を印加するあるいは超音波を印加する、等も有効であり、これらの方法を単独、あるいは組み合わせて使用できる。

【0033】

図3は、本発明にかかる他の構成例であるが、搬送ベルト7の裏面に導電性グラテン19を配置し、静電吸着あるいは剥離手段として導電性ローラ20、21

を配置した点が図1の例と異なる。導電性プラテン19は搬送ベルトがローラ6A、6Bにより張架されていた場合よりも吐出ヘッド側に突出するよう配置され、これにより搬送ベルト7の上下方向のばたつきが抑制され、吐出ヘッド2と記録媒体P間の距離が一定となるため高画質な画像形成が可能となる。この効果は、搬送ベルト7の裏面の吐出ヘッド2と対向する位置にテンション部材を設ければ良く、上記のプラテンの他、ワイヤー、ローラなどが使用される。言うまでもないがこの方法は図1及び後述する図4の装置にも適用可能である。

【0034】

図3の装置の記録媒体の保持、剥離工程について説明する。フィードローラ12及びガイド13によって搬送された記録媒体Pは、接地された導電性ローラ20とバイアスされた導電性プラテン19との間に挟持され、その間にかかる電界により静電吸着される。吸着された記録媒体Pは、バイアスされた導電性プラテン19を対向電極として吐出ヘッド2により画像形成がなされ、その後、ローラ6Cと導電性ローラ21により除電がなされ、力学的手段11を併用して搬送ベルトより剥離される。ここで導電性プラテン19の表面は絶縁層で被覆されてもよく、その場合には吐出ヘッド2による画像形成時の放電を有効に抑制できる。その他の構成要素については、その動作原理等、図1のインクジェット記録装置の説明から容易に類推されるため、説明は省略する。また当然の事ながら、本発明は上記例に限定されず、ローラ、プラテン、吐出ヘッド等の構成デバイスの数、形状、相対配置、帯電極性等は任意にとれ、また導電性ローラはバイアスされていても良い。また上記システムでは4色描画について記述しているが、淡色インクや特色インクと組み合わせてもっと多色のシステムとしても良い。

【0035】

図4は本発明にかかる別の構成例であり、記録媒体自動反転装置を有し、両面印刷可能なインクジェット記録装置の説明図である。吐出ヘッド2はフルラインヘッドを利用し、搬送ベルト7は複数記録媒体を担持可能な装置となっており、より高速印刷が可能な装置である。上述と同様に給紙ストッカー22より給紙され画像形成された記録媒体Pは画像定着手段14を通過した後、通常は記録媒体通紙切り替え手段23により排出ガイド24を通って、排紙ストッカー25に排

紙され、片面印刷される。一方、両面印刷を行う際には、記録媒体Pは定着手段14を通過した後、記録媒体通紙切り替え手段23により記録媒体反転ローラ26、両面印刷用ガイド27を通って、静電吸着手段28によって前述と同様、搬送ベルト上に再吸着される。この際、印刷済みの画像面は搬送ベルトに接触する面になっている。続いて、さらに印刷済みの面と反対面に同様に印刷がなされ、画像定着手段14を再通過した後、記録媒体通紙切り替え手段23により排出ガイド24を通って、排紙ストッカー25に排紙される。ここでは、記録媒体Pはシート状に記述されているが、ロール状の記録媒体をシート上に切断してもよく、この場合には装置内にカッター手段を設け、記録媒体Pを任意の大きさにカットしたのち搬送する。またインクジェット記録装置1は溶媒除去手段として冷却濃縮回収装置29を備えている。冷却濃縮回収装置29は高速で印刷した際に発生する多量の溶媒蒸気を効果的に除去することが出来る。また回収した溶剤は再利用することが可能である。その他の構成要素については、その動作原理等、図1の印刷装置の説明から容易に類推されるため、説明は省略する。また当然の事ながら、本発明は上記例に限定されず、ローラ、プラテン、ヘッド等の構成デバイスの数、形状、相対配置、帯電極性等は任意にとれ、また導電性ローラはバイアスされていても良い。また上記システムでは4色描画について記述しているが、淡色インクや特色インクと組み合わせてもっと多色のシステムとしても良い。さらに、印刷済みの記録媒体の製本機能を付設することも好適に行われる。

【0036】

次に、インク吐出に関わる画像形成装置について詳細に説明する。

【0037】

本インクジェット印刷方法に使用されるインクジェット記録装置は、吐出ヘッド2、インク循環系3からなる。インク循環系3はさらにインクタンク、インク循環装置、インク濃度制御装置、インク温度管理装置を有し、インクタンク内には攪拌装置を含んでもよい。攪拌装置はインクの固形成分の沈殿・凝集を抑制する。攪拌装置としては回転羽、超音波振動子、循環ポンプが使用でき、これらの中から、あるいは組み合せて使用される。インク温度管理装置は、まわりの温度変化によりインクの物性が変化し、ドット径が変化したりすることなく高画質

な画像が安定して形成できる様に配置される。インクの温度制御装置としてはインクタンク、ヘッド、あるいはインク流路にヒーター、ペルチェ素子などの発熱素子、あるいは冷却素子を配し、温度センサ、例えばサーモスタット等により制御するなど公知の方法が使用する。該温度制御装置をインクタンク内に配置する場合には、温度分布を一定にするように攪拌装置と共に配する。なおインク温度は15°C以上60°C以下が望ましく、より好ましくは20°C以上50°C以下である。またタンク内の温度分布を一定に保つ攪拌装置は前記のインクの固形成分の沈澱・凝集の抑制を目的とする攪拌装置と共に用いても良い。また本印刷装置では高画質な画像形成を行うためインク濃度制御装置を有する。インク濃度は光学的検出、電導度測定、粘度測定などの物性測定、あるいは画像形成枚数による管理等により行う。物性測定による管理を行う場合にはインクタンク内、あるいはインク流路内に、光学検出器、電導度測定器、粘度測定器を単独、あるいはそれらを組み合わせて設け、その出力信号により、また画像形成枚数による管理を行う場合には、印刷枚数、及び頻度により、インクタンクへ補給用濃縮インクタンク、あるいは希釀用インクキャリアタンクからの液供給を制御する。

【0038】

次に吐出ヘッドについて説明する。

【0039】

吐出ヘッド2としてはシングルチャンネルヘッド、マルチチャンネルヘッド、あるいはフルラインヘッドを使用することができ、搬送ベルト7の回転により主走査を行う。複数の吐出部を有するマルチチャンネルヘッド、あるいはフルラインヘッドの場合にはノズルの配列方向は搬送ベルト7の略巾方向に設置する。さらにシングルチャンネルヘッドあるいはマルチチャンネルヘッドの場合には、前述のシステム制御部により吐出ヘッド2を搬送ベルトの巾方向に連続的或いは逐次的に移動して、システム制御部の演算により得られた吐出位置および網点面積率で油性インクを搬送ベルト7上に吸着された記録媒体Pに吐出する。これにより、記録媒体P上には、印刷原稿の濃淡に応じた網点画像が油性インクで画像形成される。この動作は、記録媒体P上に油性インク画像が形成されるまで続く。一方、吐出ヘッド2が記録媒体の幅と略同じ長さを有するフルラインヘッドであ

る場合には、搬送ベルトが一回転することによって記録媒体P上に油性インク画像が形成され印刷物ができる。この様に搬送ベルト7の回転により主走査を行うことにより高速描画を行うことができると共に、前述の画像形成手段位置制御手段5を作用させることにより高精度な画像を形成できる。

【0040】

次に、吐出ヘッドについて図5～9図を使用して説明する。ただし本発明の内容は以下の例に限定されるものではない。

【0041】

図5及び図6は吐出ヘッドの好適例を説明する概略図である。図5は本発明に係るマルチチャンネルインクジェットヘッドの構成を示す図で、記録ドットに対応した吐出電極の断面を示している。同図において油性インク100はポンプを含む循環機構111から、ヘッドブロック101に接続されたインク供給流路112を通して、ヘッド基板102と吐出電極基板103間に供給され、同じくヘッドブロック101に形成されたインク回収流路113を通してインク循環機構111に回収される。この吐出電極基板103は、貫通孔107を有する絶縁性基板104と、この貫通孔107の周囲で記録媒体側に形成されている吐出電極109とから構成されている。一方ヘッド基板102上には凸状インクガイド108が前記貫通孔107の略中心位置に配置されている。この凸状インクガイド108はプラスチック樹脂、セラミックスなど絶縁性部材からなり、前記貫通孔107と中心が等しくなるように同じ列間隔、ピッチで配置され、所定の方法でヘッド基板102上に保持されている。各凸状インクガイド108は厚みが一定の平板の先端を三角形あるいは台形状に切り出した形状で、その先端部がインク滴飛翔位置110となる。各凸状インクガイド108はその先端部からスリット状の溝を形成しても良く、そのスリットの毛細管現象により、インク飛翔位置110へのインク供給がスムースに行われ、記録周波数を向上することが出来る。またインクガイドの任意の表面は必要に応じて導電性を有していても良く、その場合には導電部分は電気的に浮遊状態とする事によって、吐出電極への少ない電圧印加で有效地にインク飛翔位置に電界を形成できる。各凸状インクガイド108は、それぞれの貫通孔からほぼ垂直に所定の距離だけインク滴飛翔方向に突きだ

している。凸状インクガイド108の先端に対向して搬送ベルト122上に記録媒体121が配置されている。またヘッド基板102と吐出電極基板103間にによって形成される空間の底部には泳動電極105が形成されており、これに所定の電圧を印加することにより、インクガイドの吐出位置方向にインク中の着色荷電粒子を電気泳動させ、吐出の応答性を向上することが出来る。

【0042】

つぎに、吐出電極基板103の具体的構成例について図6を用いて説明する。図6は、吐出電極基板103を記録媒体121側から見た図で、複数個の吐出電極が主走査方向に二列でアレイ状に配列されて、各吐出電極の中心に貫通孔107が形成され、この貫通孔107の周辺にはそれぞれ個別の吐出電極109が形成されている。本実施例では吐出電極109の内径は貫通孔107の径より一回り大きく設けられているが、貫通孔107の径と同径でも良い。ここでは、絶縁性基板104は25から200μm程度の厚さのポリイミドからなり、吐出電極109は10から100μm程度の厚さの銅箔からなり、貫通孔107の内径は100から250μmΦ程度である。また吐出電極表面には絶縁層を設けても良い。

【0043】

次に、本実施例によるインクジェット記録装置の記録動作を説明する。ここでは正荷電した着色粒子を含むインクを用いた場合を例にとって説明するが、本発明は本例に限定されるものではない。記録時には、図5で示すインク循環機構111からインク供給流路112を経て供給されたインク100は貫通孔107から凸状インクガイド108の先端のインク飛翔位置110に供給されると共に、一部はインク回収流路113を経てインク循環機構111に回収される。ここで、吐出電極109には信号電圧源123からの画像信号に応じた信号電圧として例えばON時に+500Vのパルス電圧が印加される。この際、泳動電極105は+300Vの電圧が印加されている。一方、記録媒体121は前述のコロナ帯電手段により電圧-1.7kVに帯電されている。場合によっては図3に示す装置のように導電性プラテンを例えば-1.7kVに帯電させてバイアス電圧としても良い。今、吐出電圧109がON状態(500Vが印加された状態)となる

と、凸状電極108先端のインク滴飛翔位置110から、インク滴115が飛び出し、該記録媒体121に向けて飛翔して画像を形成する。なお、飛翔後のインク液滴の飛翔を精密制御し記録媒体121上での着弾精度を向上するため、吐出電極と記録媒体121間に中間電極を設ける、あるいは吐出電極間に電界干渉抑制用のガード電極を設ける、等の手段がしばしば講じられるが、本実施形態においても必要により好適に使用されることはもちろんである。またヘッド基板102と吐出電極基板103間に多孔質体を配置することにより吐出ヘッドの移動等によるインク内圧の変化の影響を防止できると共にインク滴吐出後の貫通孔107部へのインク液供給が迅速に達成され、インク滴115の飛翔が安定化され、記録媒体121上に濃度の安定した良好な画像を高速に記録することができる。さらに図5及び図6ではノズルを2列の千鳥状に配置した例について記述したが、本発明はそれに限定されることはなく、より多列のノズル配置も可能であり、また複数のヘッドブロックを組み合わせて吐出ヘッドとしても良い。

【0044】

さらに図7から図9は本発明にかかる吐出ヘッドの他の例を説明する概略図である。図7は、本発明の他の実施の形態に係る吐出ヘッドの構成を示したものである。図7において吐出ヘッドは絶縁基板210上にアレイ状に配列された個別ノズル220を具備するヘッド基板200と、その上に設置されたインク回収用基板230と、より構成されている。絶縁基板210にはPEEK (Poly Ether Ether Ketone)などの加工性に優れた樹脂や、あるいは表面が絶縁コートされたセラミックスが用いられている。絶縁基板210の上面には、個別ノズル220を保持するための溝211が形成されている。

【0045】

個別ノズル220は金属材料からなり、図8に示すように、長手方向にV状の溝を有しつつ先端が先細り形状となっている。具体的には図9に示すように、最先端が一側面を欠いた四角錐形状となっており、V溝は個別ノズル220の略中央位置まで形成されている。絶縁材料を同様の形状に加工し、V状溝の内壁にメッキあるいは蒸着等により導電層を形成することによっても個別ノズル220を形成することができる。また、図7乃至図9に図示のものにおいては、個別ノズ

ル220の先端は先鋒な形状に形成されているが、個別ノズルの先端に微小な丸みを付けて形成しても良い。

【0046】

インク回収用基板230は、絶縁基板210と同様の材料により構成され、その傾斜部には個別ノズル220に対応する溝が形成されている。この溝は、インク回収流路231となっている。インク回収用の溝は断面矩形形状となっているが、窪みを有するものであればその形状を問わない。記録ヘッドには、ポンプ及びインク流路を含むインク循環機構240が接続されており、油性インク250の流れを適正化している。記録ヘッドの前方には、表面に記録媒体を保持する搬送ベルトが設置されている。

【0047】

次に、本実施の形態に係る吐出ヘッドの動作について説明する。インク循環機構240より供給された油性インク250はインク供給路221を通ってヘッド先端へと到達する。インク供給路221はV状溝により形成されているために油性インク250に対して溝底部において毛管現象に基づく表面張力が作用して、油性インク250は確実にインク飛翔位置である個別ノズルの最先端222へと供給される。供給されたインク量がV状溝を埋める程度に達すると、余分な油性インク250はインク回収用基板230に形成された溝を通って、回収流路231へと流れる。ヘッド基板200においては、絶縁基板210と同様にインク回収用基板230の溝もインクに対して毛管現象に基づく強い表面張力を及ぼすために、インクを確実に回収することが可能となる。このように、余分なインクを常に循環させることにより、個別ノズル220先端のインク量を常時適正化することができる。インクジェット記録装置が記録動作に入ると、個別ノズル220には信号電圧源271からの画像信号に応じた信号電圧として、例えばオン時に500Vのパルス電圧が印加され、ノズル220上の先端のインク滴飛翔位置222から、インク滴251が飛び出し、記録媒体に向けて飛翔して画点を形成する。

【0048】

次に、本発明に用いられる記録媒体について説明する。記録媒体として、通常

用いられる印刷用紙である上質紙、微コート紙、コート紙が挙げられる。また表面に樹脂フィルム層を有する、例えばポリオレフィンラミネート紙、及びプラスチックフィルム、例えばポリエステルフィルム、ポリスチレンフィルム、塩化ビニルフィルム、ポリオレフィンフィルム等も使用出来る。さらに、表面に金属が蒸着されたり、又は金属泊が張り合わされたプラスチックフィルム、加工紙も使用できる。勿論、インクジェット用の専用紙、専用フィルムも使用できる。

【0049】

以下に本発明に用いられる油性インクについて説明する。

【0050】

本発明に供される油性インクは、固有電気抵抗 $10^9 \Omega \text{ cm}$ 以上かつ比誘電率 3.5 以下の非水溶媒中に、少なくとも着色粒子を分散してなるものである。

本発明に用いる固有電気抵抗 $10^9 \Omega \text{ cm}$ 以上、かつ比誘電率 3.5 以下の非水溶媒として好ましくは直鎖状もしくは分岐状の脂肪族炭化水素、脂環式炭化水素、または芳香族炭化水素、およびこれらの炭化水素のハロゲン置換体がある。例えばヘキサン、ヘプタン、オクタン、イソオクタン、デカン、イソデカン、デカリン、ノナン、ドデカン、イソドデカン、シクロヘキサン、シクロオクタン、シクロデカン、ベンゼン、トルエン、キシレン、メシチレン、アイソパーC、アイソパーE、アイソパーG、アイソパーH、アイソパーL（アイソパー；エクソン社の商品名）、シェルゾール70、シェルゾール71（シェルゾール；シェルオイル社の商品名）、アムスコOMS、アムスコ460溶剤（アムスコ；スピリッツ社の商品名）、シリコーンオイル等を単独あるいは混合して用いる。なお、このような非水溶媒の固有電気抵抗の上限値は $10^{16} \Omega \text{ cm}$ 程度であり、比誘電率の下限値は 1.9 程度である。

【0051】

用いる非水溶媒の電気抵抗を上記範囲とするのは、電気抵抗が低くなると、低電界下でのインクの吐出が悪くなるからであり、比誘電率を上記範囲とするのは、誘電率が高くなると溶媒の分極により電界が緩和され、これにより形成されたドットの色が薄くなったり、滲みを生じたりするからである。

【0052】

上記の非水溶媒中に、分散される着色粒子は、色材自身を分散粒子として非水溶媒中に分散させてもよいし、定着性を向上させるための分散樹脂粒子中に含有させててもよい。含有させる場合、顔料などは分散樹脂粒子の樹脂材料で被覆して樹脂被覆粒子とする方法などが一般的であり、染料などは分散樹脂粒子を着色して着色粒子とする方法などが一般的である。

【0053】

色材としては、従来から油性インク組成物あるいは静電写真用液体現像剤に用いられている顔料および染料であればどれでも使用可能である。

【0054】

顔料としては、無機顔料、有機顔料を問わず、印刷の技術分野で一般に用いられているものを使用することができる。具体的には、例えば、カーボンブラック、カドミウムレッド、モリブデンレッド、クロムイエロー、カドミウムイエロー、チタンイエロー、酸化クロム、ビリジアン、コバルトグリーン、ウルトラマリンブルー、ブルシアンブルー、コバルトブルー、アゾ系顔料、フタロシアニン系顔料、キナクリドン系顔料、イソインドリノン系顔料、ジオキサジン系顔料、スレン系顔料、ペリレン系顔料、ペリノン系顔料、チオインジゴ系顔料、キノフタロン系顔料、金属錯体顔料、等の従来公知の顔料を特に限定することなく用いることができる。

【0055】

染料としては、アゾ染料、金属錯塩染料、ナフトール染料、アントラキノン染料、インジゴ染料、カーボニウム染料、キノンイミン染料、キサンテン染料、アニリン染料、キノリン染料、ニトロ染料、ニトロソ染料、ベンゾキノン染料、ナフトキノン染料、フタロシアニン染料、金属フタロシアニン染料、等の油溶性染料が好ましい。

【0056】

これらの顔料および染料は、単独で用いてもよいし、適宜組み合わせて使用することも可能であるが、インク全体に対して0.5~10重量%の範囲で含有されることが望ましい。

【0057】

本発明に供される油性インク中には、前記の着色粒子とともに、印刷後の画像の定着性を向上させるための分散樹脂粒子を含有させることが好ましい。

【0058】

上記の非水溶媒中に、分散される樹脂粒子としては、35℃以下の温度で固体で非水溶媒との親和性のよい疎水性の樹脂の粒子であればよいが、更にそのガラス転移点が-5℃～110℃もしくは軟化点33℃～140℃の樹脂（P）が好ましく、より好ましくはガラス転移点10℃～100℃もしくは軟化点38℃～120℃であり、さらに好ましくはガラス転移点15℃～80℃、もしくは軟化点38℃～100℃である。

【0059】

このようなガラス転移点もしくは軟化点の樹脂を用いることによって、記録媒体の表面と樹脂粒子との親和性が増し、また記録媒体上の樹脂粒子同士の結合が強くなるので、画像部と記録媒体表面との密着性が向上し、擦過性が向上する。これに対し、ガラス転移点もしくは軟化点が低くなても高くなっても印刷媒体表面と樹脂粒子の親和性が低下したり、樹脂粒子同士の結合が弱くなってしまう。

【0060】

樹脂（P）の重量平均分子量M_wは、 $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$ であり、好ましくは $5 \times 10^3 \sim 8 \times 10^5$ 、より好ましくは $1 \times 10^4 \sim 5 \times 10^5$ である。

【0061】

このような樹脂（P）として具体的には、オレフィン重合体および共重合体（例えばポリエチレン、ポリプロピレン、ポリイソブチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-アクリレート共重合体、エチレン-メタクリレート共重合体、エチレン-メタクリル酸共重合体等）、塩化ビニル重合体及び共重合体（例えば、ポリ塩化ビニル、塩化ビニル-酢酸ビニル共重合体等）、塩化ビニリデン共重合体、アルカン酸ビニル重合体および共重合体、アルカン酸アリル重合体および共重合体、スチレンおよびその誘導体の重合体ならびに共重合体（例えばブタジエン-スチレン共重合体、イソプレン-スチレン共重合体、スチレン-メタクリレート共重合体、スチレン-アクリレート共重合体等）、アクリロニトリ

ル共重合体、メタクリロニトリル共重合体、アルキルビニルエーテル共重合体、アクリル酸エステル重合体および共重合体、メタクリル酸エステル重合体および共重合体、イタコン酸ジエステル重合体および共重合体、無水マレイン酸共重合体、アクリルアミド共重合体、メタクリルアミド共重合体、フェノール樹脂、アルキド樹脂、ポリカーボネート樹脂、ケトン樹脂、ポリエステル樹脂、シリコン樹脂、アミド樹脂、水酸基およびカルボキシル基変性ポリエスエテル樹脂、ブチラール樹脂、ポリビニルアセタール樹脂、ウレタン樹脂、ロジン系樹脂、水素添加ロジン樹脂、石油樹脂、水素添加石油樹脂、マレイン酸樹脂、テルペン樹脂、水素添加テルペン樹脂、クマロン－インデン樹脂、環化ゴム－メタクリル酸エステル共重合体、環化ゴム－アクリル酸エステル共重合体、窒素原子を含有しない複素環を含有する共重合体（複素環として例えば、フラン環、テトラヒドロフラン環、チオフェン環、ジオキサン環、ジオキソフラン環、ラクトン環、ベンゾフラン環、ベンゾチオフェン環、1, 3-ジオキセタン環等）、エポキシ樹脂等が挙げられる。

本発明の油性インクにおける分散された着色粒子および樹脂粒子の合計された含有量は、インク全体の0.5～20wt%とすることが好ましい。含有量が少くになると、印刷画像濃度が不足したり、インクと記録媒体表面との親和性が得られ難くなつて強固な画像が得られなくなつたりするなどの問題が生じ易くなり、一方、含有量が多くなると均一な分散液が得られにくくなつたり、吐出ヘッドでのインクの目詰まりが生じやすく、安定なインク吐出が得られにくいなどの問題がある。

【0062】

本発明の非水溶媒中に、分散された着色粒子、更には樹脂粒子等を含めて、これらの粒子の平均粒径は0.05μm～5μmが好ましい。より好ましくは0.1μm～1.5μmであり、更に好ましくは0.4μm～1.0μmの範囲である。この粒径はCAPA-500（堀場製作所（株）製商品名）により求めたものである。

【0063】

本発明に用いられる非水系分散着色粒子は、従来公知の機械的粉碎方法または

重合造粒方法によって製造することができる。機械的粉碎方法としては、必要に応じて、色剤と樹脂を混合し、溶融、混練を経て従来公知の粉碎機で直接粉碎して、微粒子とし、分散ポリマーを併用して、更に湿式分散機（例えばボールミル・ペイントシェーカー、ケデイミル、ダイノミル等）で分散する方法、着色粒子成分となる色剤材料と、分散補助ポリマー（または披覆ポリマー）を予め混練して混練物とした後粉碎し、次に分散ポリマーを共存させて分散する方法等が挙げられる。具体的には、塗料または静電写真用液体現像剤の製造方法を利用することができ、これらについては、例えば、植木憲二監訳「塗料の流動と顔料分散」共立出版（1971年）、「ソロモン、塗料の科学」、「Paint and Surface Coating Theory and Practice」、原崎勇次「コーティング工学」朝倉書店（1971年）、原崎勇次「コーティングの基礎科学」楳書店（1977年）等の成書に記載されている。

【0064】

また、重合造粒により造粒した樹脂粒子を染色により着色し、着色粒子を製造する方法もある。重合造粒法としては、従来公知の非水系分散重合方法が挙げられ、具体的には、室井宗一監修「超微粒子ポリマーの最新技術」第2章CMC出版（1991年）、中村孝一編「最近の電子写真現像システムとトナー材料の開発・実用化」第3章（日本科学情報（株）1985年刊）、K. E. J. Barrett「Dispersion Polymerization in Organic Media」（John Wiley 1975年）等の成書に記載されている。

【0065】

通常、分散粒子を非水溶媒中で分散安定化するために、分散ポリマーを併用する。分散ポリマーは非水溶媒に可溶性の繰り返し単位を主成分として含有し、かつ平均分子量が、重量平均分子量M_wで $1 \times 10^3 \sim 1 \times 10^6$ が好ましく、より好ましくは $5 \times 10^3 \sim 5 \times 10^5$ の範囲である。

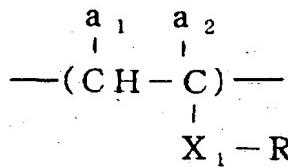
【0066】

本発明に供される分散ポリマーの好ましい可溶性の繰り返し単位として、下記一般式（I）で示される重合成分が挙げられる。

【0067】

【化1】

一般式(I)



一般式(I)において、 X_1 は $-COO-$ 、 $-OCO-$ または $-O-$ を表す。

Rは、炭素数10~32のアルキル基またはアルケニル基を表し、好ましくは炭素数10~22のアルキル基またはアルケニル基を表し、これらは直鎖状でも分岐状でもよく、無置換のものが好ましいが、置換基を有していてもよい。

【0068】

具体的には、デシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ヘキサデシル基、オクタデシル基、エイコサニル基、ドコサニル基、デセニル基、ドデセニル基、トリデセニル基、ヘキサデセニル基、オクタデセニル基、リノレル基等が挙げられる。

【0069】

a_1 および a_2 は、互いに同じでも異なっていてもよく、好ましくは水素原子、ハロゲン原子(例えば、塩素原子、臭素原子等)、シアノ基、炭素数1~3のアルキル基(例えば、メチル基、エチル基、プロピル基等)、 $-COO-Z_1$ または $-CH_2COO-Z_1$ [Z_1 は、置換されていてもよい炭素数22以下の炭化水素基(例えば、アルキル基、アルケニル基、アラルキル基、脂環式基、アリール基等)を表す]を表す。

【0070】

Z_1 は、具体的には、炭化水素基を表し、好ましい炭化水素基としては、炭素数1~22の置換されてもよいアルキル基(例えば、メチル基、エチル基、プロピル基、ブチル基、ヘプチル基、ヘキシル基、オクチル基、ノニル基、デシル基、ドデシル基、トリデシル基、テトラデシル基、ヘキサデシル基、オクタデシル

基、エイコサニル基、ドコサニル基、2-クロロエチル基、2-ブロモエチル基、2-シアノエチル基、2-メトキシカルボニルエチル基、2-メトキシエチル基、3-ブロモプロピル基等)、炭素数4~18の置換されてもよいアルケニル基(例えば、2-メチル-1-プロペニル基、2-ブテニル基、2-ペンテニル基、3-メチル-2-ペンテニル基、1-ペンテニル基、1-ヘキセニル基、2-ヘキセニル基、4-メチル-2-ヘキセニル基、デセニル基、ドデセニル基、トリデセニル基、ヘキサデセニル基、オクタデセニル基、リノレル基等)、炭素数7~12の置換されてもよいアラルキル基(例えば、ベンジル基、フェネチル基、3-フェニルプロピル基、ナフチルメチル基、2-ナフチルエチル基、クロロベンジル基、ブロモベンジル基、メチルベンジル基、エチルベンジル基、メトキシベンジル基、ジメチルベンジル基、ジメトキシベンジル基等)、炭素数5~8の置換されてもよい脂環式基(例えば、シクロヘキシル基、2-シクロヘキシリエチル基、2-シクロペンチルエチル基等)、および炭素数6~12の置換されてもよい芳香族基(例えば、フェニル基、ナフチル基、トリル基、キシリル基、プロピルフェニル基、ブチルフェニル基、オクチルフェニル基、ドデシルフェニル基、メトキシフェニル基、エトキシフェニル基、ブトキシフェニル基、デシルオキシフェニル基、クロロフェニル基、ジクロロフェニル基、ブロモフェニル基、シアノフェニル基、アセチルフェニル基、メトキシカルボニルフェニル基、エトキシカルボニルフェニル基、ブトキシカルボニルフェニル基、アセトアミドフェニル基、プロピオアミドフェニル基、ドデシロイルアミドフェニル基等)が挙げられる。

【0071】

分散ポリマーにおいて一般式(I)で示される繰り返し単位とともに、他の繰り返し単位を共重合成分として含有してもよい。他の共重合成分としては、一般式(I)の繰り返し単位に相当する单量体と共重合可能な单量体よりなるものであればいずれの化合物でもよい。

【0072】

分散ポリマーにおける一般式(I)で示される重合体成分の存在割合は、好ましくは50重量%以上であり、より好ましくは60重量%以上である。

【0073】

これらの分散ポリマーの具体例としては、実施例で使用されている分散安定用樹脂（Q-1）等が挙げられ、また市販品（ソルプレン1205、旭化成（株）製）を用いることもできる。

【0074】

分散ポリマーは、前記の樹脂（P）粒子を乳化物（ラテックス）等として製造するときには重合に際し予め添加しておくことが好ましい。

【0075】

分散ポリマーの添加量は粒子用樹脂（P）に対し1～50重量%程度とする。

【0076】

本発明の油性インク中の分散樹脂粒子および着色粒子（あるいは色材粒子）は、好ましくは正荷電または負荷電の検電性粒子である。

これら粒子に検電性を付与するには、湿式静電写真用現像剤の技術を適宜利用することで達成可能である。具体的には、前記の「最近の電子写真現像システムとトナー材料の開発・実用化」139～148頁、電子写真学会編「電子写真技術の基礎と応用」497～505頁（コロナ社、1988年刊）、原崎勇次「電子写真」16（No. 2）、44頁（1977年）等に記載の検電材料および他の添加剤を用いることで行なわれる。

【0077】

具体的には、例えば、英國特許第893429号、同第934038号、米国特許第3900412号、同第4606989号、特開昭60-179751号公報、同60-185963号公報、特開平2-13965号公報等に記載されている。

【0078】

上述のような荷電調節剤は、担体液体である分散媒1000重量部に対して0.001～1.0重量部が好ましい。更に所望により各種添加剤を加えてもよく、それら添加物の総量は、油性インクの電気抵抗によってその上限が規制される。即ち、分散粒子を除去した状態のインクの電気抵抗が $10^9 \Omega \text{ cm}$ より低くなると滲みやすくなり良質の画像が得られ難くなるので、各添加物の添加量を、こ

の限度内でコントロールすることが必要である。

[実施例1]

図1に示すインクジェット記録装置に、4色のインク（顔料としてカーボンブラック、フタロシアニンブルー、CIピグメントレッド、CIピグメントイエローを使用した正荷電した着色粒子をアイソパーGに分散したインク、着色粒子平均粒径0.7~1.0μm）をそれぞれ4つのヘッドにつながるインクタンクに充填した。ここでは吐出ヘッドとして図5に示すタイプの150dpi（チャンネル密度50dpiの3列千鳥配置）、833チャンネルヘッドを使用し、また定着手段として1kWのヒータを内蔵したシリコンゴム性ヒートローラを使用した。インク温度管理手段として投げ込みヒータと攪拌羽をインクタンク内に設け、インク温度は30℃に設定し、攪拌羽を30rpmで回転しながらサーモスタッフで温度コントロールした。ここで攪拌羽は沈澱・凝集防止用の攪拌手段としても使用した。またインク流路を一部透明とし、それを挟んでLED発光素子と光検知素子を配置し、その出力シグナルによりインクの希釀液（アイソパーG）あるいは濃縮インク（上記インクの固形分濃度を2倍に調整したもの）投入による濃度管理を行った。記録媒体としてオフセット印刷用微コート紙を使用した。エアーポンプ吸引により記録媒体表面の埃除去を行った後、吐出ヘッドを画像形成位置まで記録媒体に近づけ、印刷すべき画像データを画像データ演算制御部に伝送し、搬送ベルトの回転により記録媒体を搬送させながら吐出ヘッドを逐次移動しながら油性インクを吐出して2400dpiの描画解像力で画像を形成した。搬送ベルトとして、金属ベルトとポリイミドフィルムを張り合わせたものを使用し、このベルトの片端付近に搬送方向に沿ってライン状のマーカーを配置し、これを搬送ベルト位置検知手段で光学的に読みとり、画像形成手段位置制御手段を駆動して画像形成を行った。この際、光学的ギャップ検出装置による出力により吐出ヘッドと記録媒体の距離は0.5mmに保った。また吐出の際には記録媒体の表面電位を-1.8kVとしておき、吐出をおこなう際には+500Vのパルス電圧を印加し（パルス巾50μsec）、15kHzの駆動周波数で画像形成を行った。画像形成不良等は全く見られず、また外気温の変化、印刷時間の増加によってもドット径変化等による画像劣化は全く見られず、良好な印刷が可能

であった。

【0079】

印刷終了後は、インクジェットヘッドを保護するためにインクジェット記録装置を画像形成ドラムと近接した位置から50mm退避させた。

【0080】

得られた印刷物は、筋ムラ、滲みがなく極めて鮮明な画像であった。また印刷終了後に10分間、ヘッドにインクの代わりにアイソパーGを供給してクリーニングした後、アイソパーGの蒸気を充満させたカバーにヘッドを格納しておくことにより、3ヶ月の間、保守作業の必要なしに、良好な印刷物を作製できた。

【実施例2】

図3に示すインクジェット記録装置に吐出ヘッドとして図7に示すタイプの200dpi(チャンネル密度50dpiの4列千鳥配置)、601チャンネルヘッドを使用し、また定着手段として0.8kWのヒータを内蔵したテフロン(R)コートシリコンゴム製ヒートローラを使用した。また搬送ベルトとして、金属ベルトとポリイミドフィルムを張り合わせたものを使用し、このベルトの端部を搬送ベルト位置検知手段で光学的に読みとり、画像形成手段位置制御手段を駆動して1800dpiで画像形成を行った。それ以外は実施例2と同様の条件に設定して画像形成を行った。埃による画像形成不良等は全く見られず、また外気温の変化、印刷時間の増加によってもドット径変化等による画像劣化は全く見られず、良好な印刷が可能で、得られた印刷物は、筋ムラ、滲みがなく極めて鮮明な画像であった。

【実施例3】

図4の装置で、図5に示すタイプの1200dpi・10inch巾フルラインヘッドチャンネルヘッドを使用して、その他の条件は実施例1と同様にして画像形成を行った。画像形成不良等は全く見られず、また外気温の変化、印刷枚数の増加によってもドット径変化等による画像劣化は全く見られず、良好な片面及び両面フルカラー印刷が可能であった。

【0081】

また印刷終了後にヘッドにアイソパーGの循環を行うことによりクリーニング

した後、アイソパーGを含ませた不織布をヘッド先端に接触させクリーニングを行ったところ、3ヶ月の間、保守作業の必要なしに、良好な印刷物を作製できた。またあるノズルに吐出不良が発生した際に、故意にクリーニングを行わず、前述の方法により他のノズルによる補間を実施した。代替ノズルとして隣接ノズルを用いた（搬送ベルト位置検出手段の出力結果に、1200 dpiピッチ当たる21.1 μmのオフセットを重畠して、画像形成手段を制御した）結果、生産性は半分になったが、画像欠陥の無い印刷物が得られた。

【0082】

【発明の効果】

以上説明したように、本発明のインクジェット記録装置によれば、簡易な方法により、鮮明で高画質な画像の印刷物を高速で印刷可能とすることができる。また、多数のノズルからなるヘッドの一部のノズルに不具合が発生した際にも、生産性をゼロにすることがない安定したインクジェット記録装置を提供することができる。

【0083】

さらに、本発明によれば、異なる画像情報の印刷物を、鮮明、安価、且つ高速で印刷することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

本発明に用いるインクジェット印刷装置の一例を模式的に示す全体構成図である。

。

【図2】

図1の装置の主要部を説明する為の模式図である。

【図3】

本発明に用いるインク吐出描画装置の他の一例を模式的に示す構成図である。

【図4】

本発明に用いる両面印刷可能なインク吐出描画装置の他の一例を模式的に示す構成図である。

【図5】

本発明に用いるインクジェット記録装置の要部を示す概略構成図である。

【図6】

図5に示す要部のさらに一部を記録媒体側から見た図である。

【図7】

本発明に用いる他のインクジェット記録装置の要部を示す概略構成図である。

【図8】

図7に示す要部の一部の斜視図である。

【図9】

図7に示す要部をノズル先端部側から見た図である。

【符号の説明】

- 1 インクジェット記録装置
- 2 吐出ヘッド
- 3 インク循環系
- 4 ヘッドドライバ
- 5 画像形成手段位置制御手段
- 6 A～6 C 搬送ベルト張架ローラ
- 7 搬送ベルト
- 8 搬送ベルト位置検知手段
- 9 静電吸着手段
- 1.0 除電手段
- 1.1 力学的手段
- 1.2 フィードローラ
- 1.3 ガイド
- 1.4 画像定着手段
- 1.5 ガイド
- 1.6 記録媒体位置検知手段
- 1.7 排出ファン
- 1.8 溶媒蒸気吸着材
- 1.9 導電性プラテン

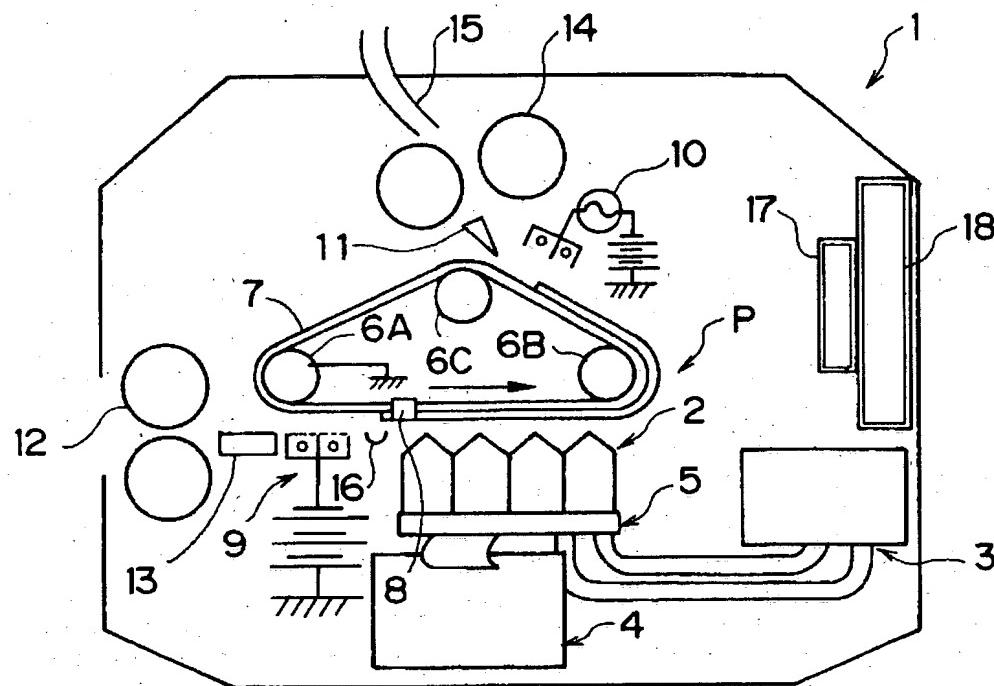
- 2 0 導電性ローラ（吸着手段）
- 2 1 導電性ローラ（除電手段）
- 2 2 紙ストッカー
- 2 3 記録媒体通紙切り替え手段
- 2 4 排出ガイド
- 2 5 排紙ストッカー
- 2 6 用紙反転ローラ
- 2 7 両面印刷用ガイド
- 2 8 静電吸着手段
- 2 9 冷却濃縮回収装置
- 1 0 0 油性インク
- 1 0 1 ヘッドブロック
- 1 0 2 ヘッド基板
- 1 0 3 吐出電極基板
- 1 0 4 絶縁性基板
- 1 0 5 泳動電極
- 1 0 7 貫通孔
- 1 0 8 凸状インクガイド
- 1 0 9 吐出電極
- 1 1 0 インク滴飛翔位置
- 1 1 1 循環機構
- 1 1 2 インク供給流路
- 1 1 3 インク回収流路
- 1 2 1 記録媒体
- 1 2 2 搬送ベルト
- 1 2 3 信号電圧源
- 2 0 0 ヘッド基板
- 2 1 0 絶縁性基板
- 2 1 1 溝

- 220 個別ノズル
- 221 インク供給路
- 222 ノズル先端
- 230 インク回収用基板
- 231 インク回収流路
- 240 インク循環機構
- 250 油性インク
- 251 インク滴
- 271 信号電圧源
- P 記録媒体

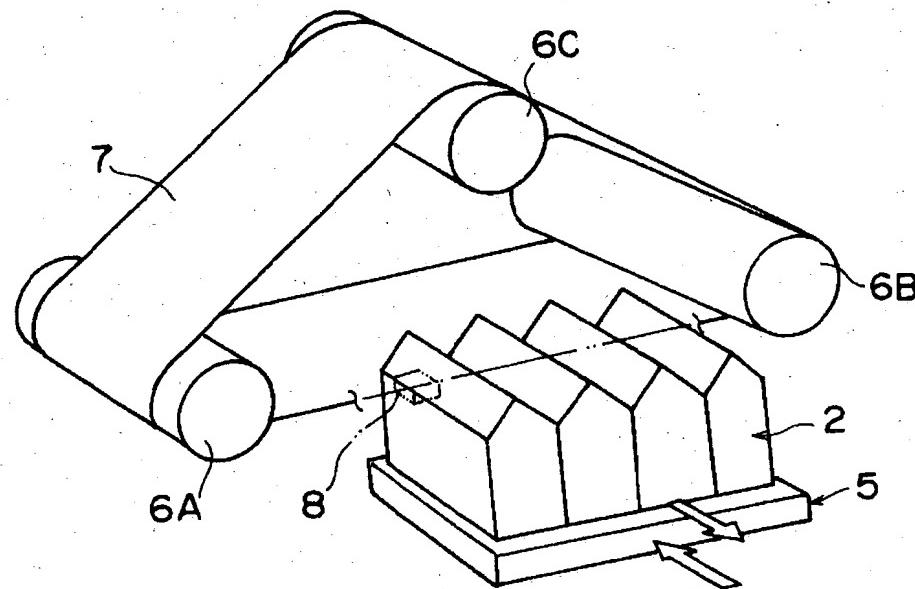
【書類名】

図面

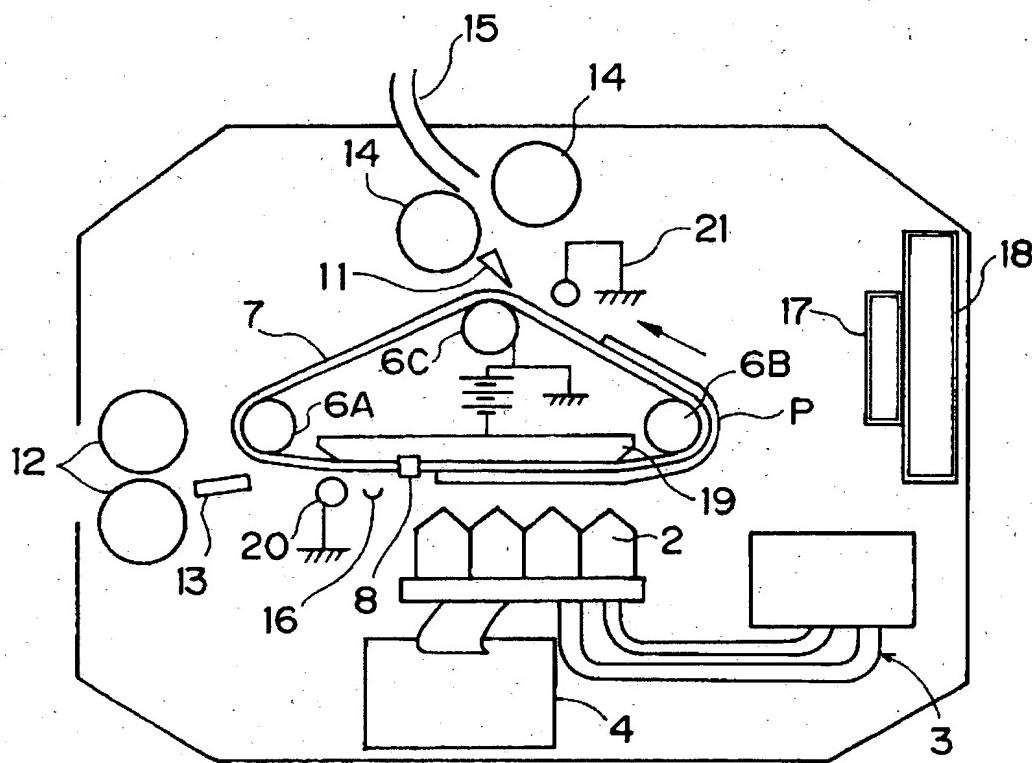
【図1】



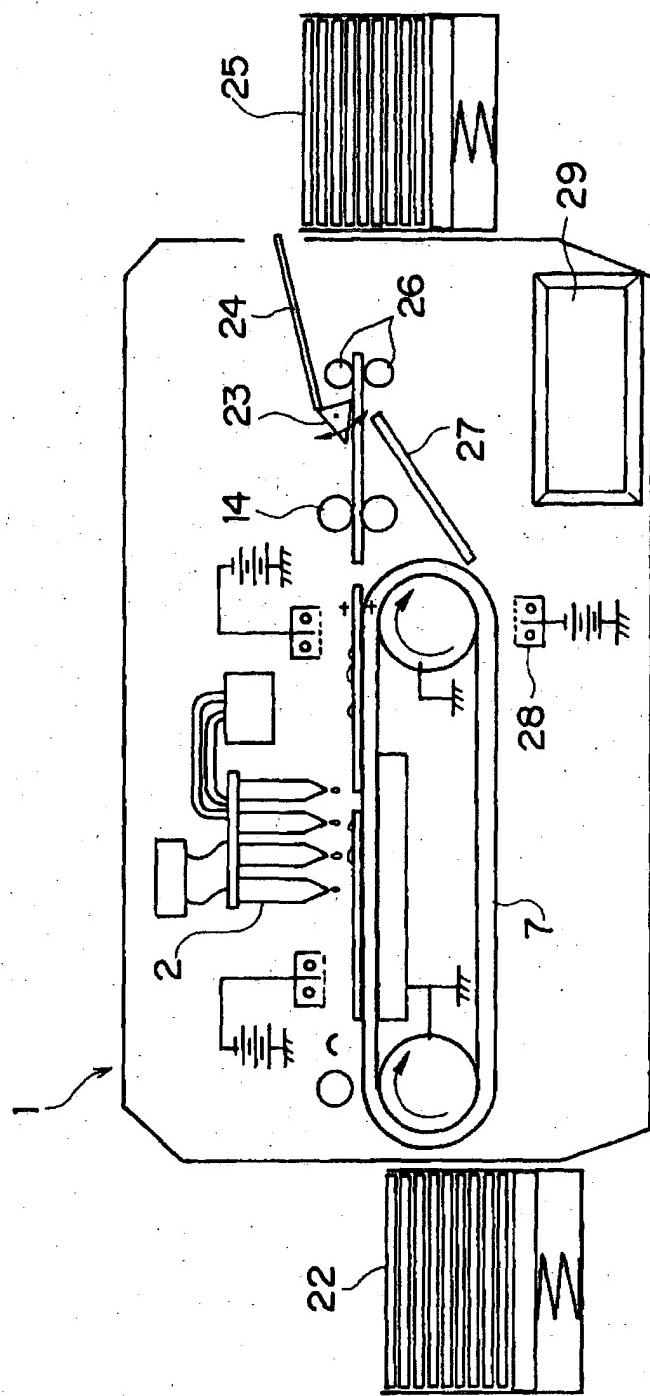
【図2】



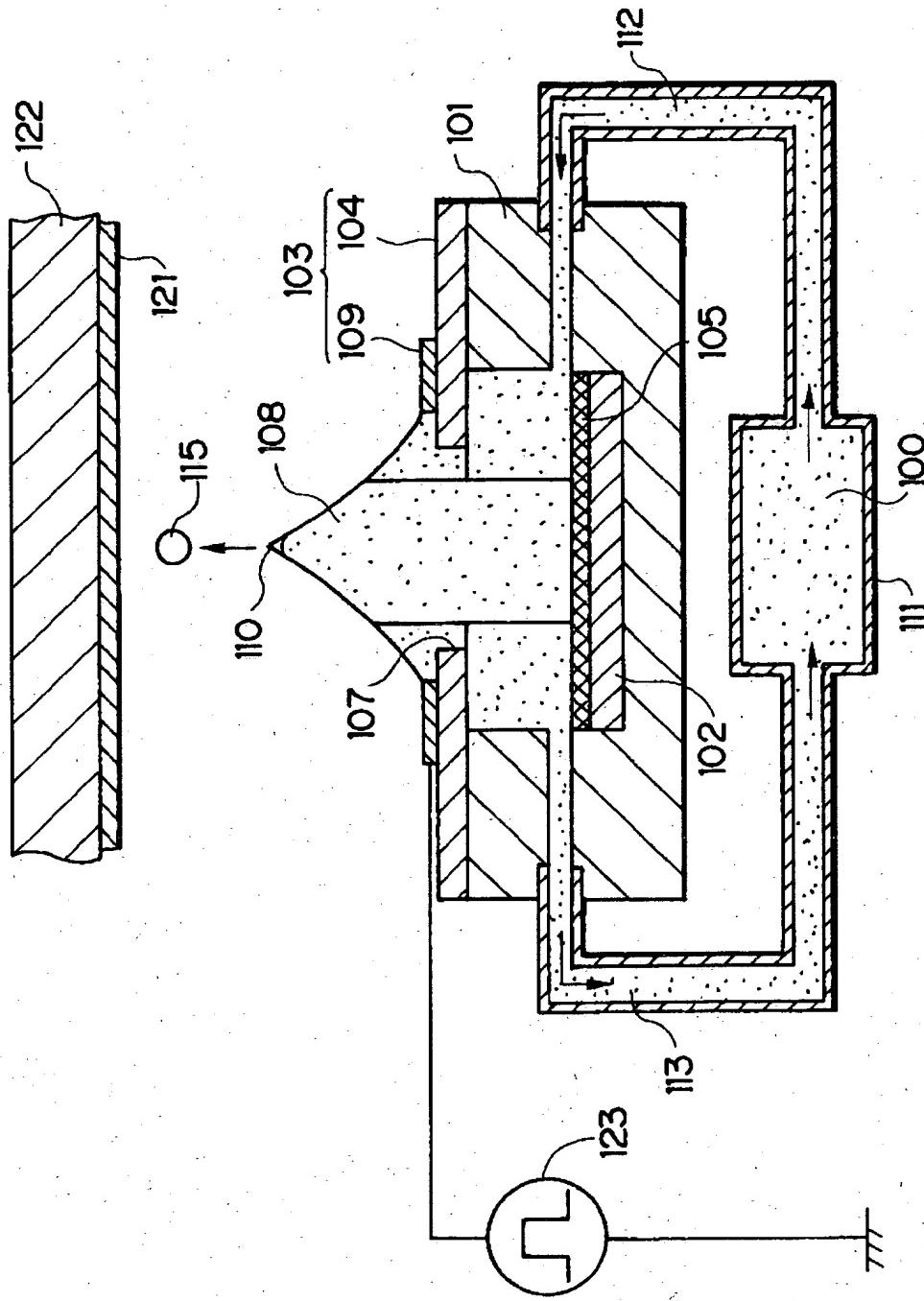
【図3】



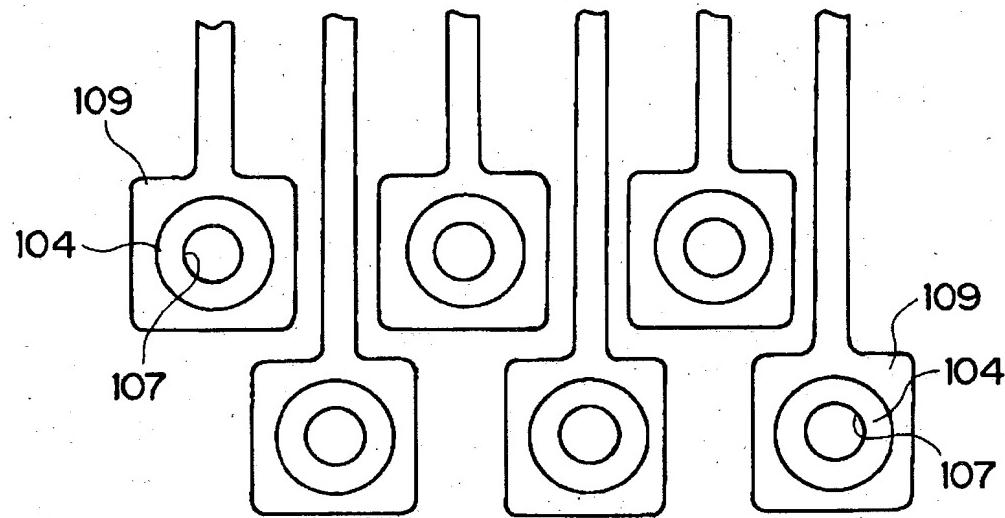
【図4】



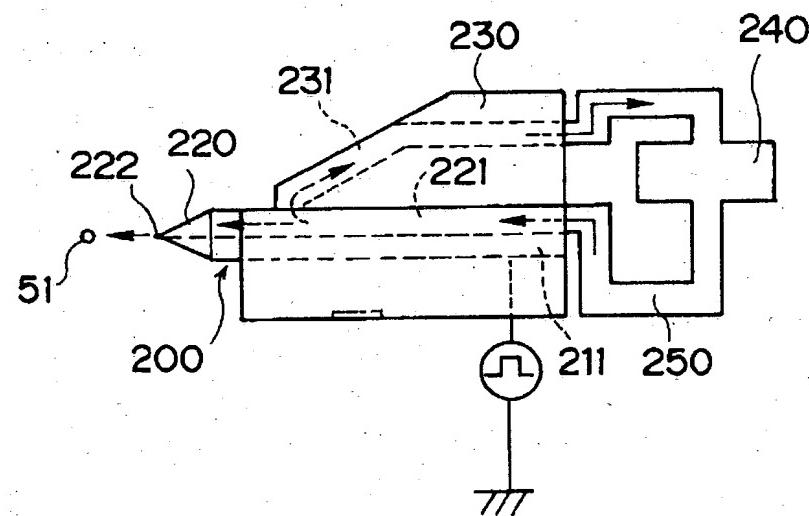
【図5】



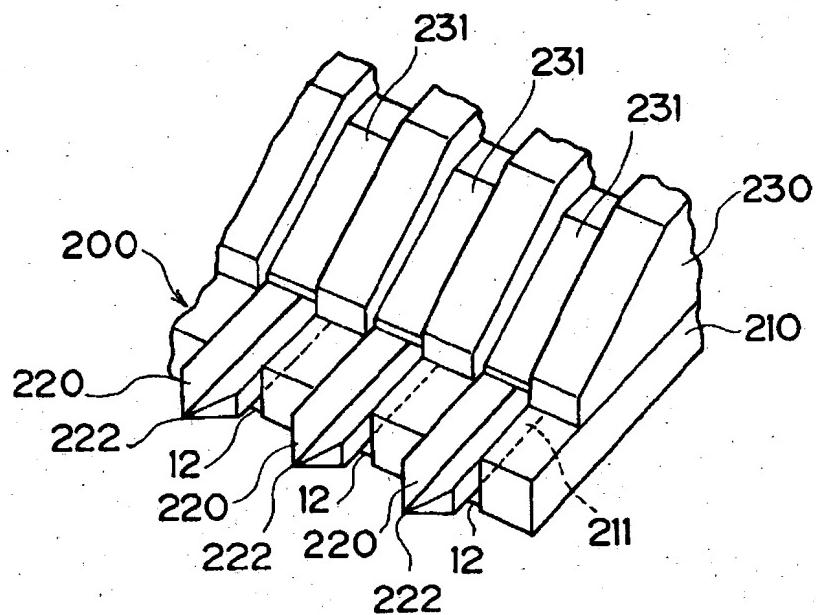
【図6】



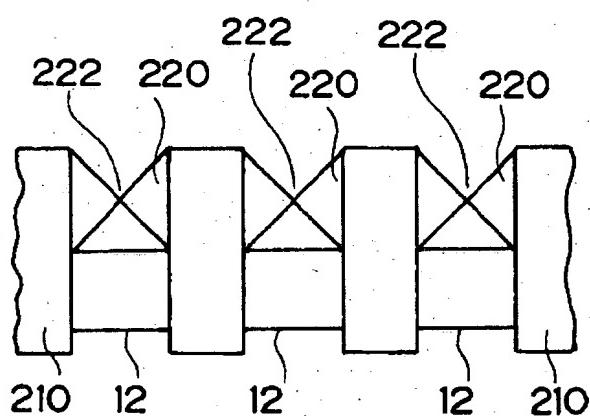
【図7】



【図8】



【図9】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡易な方法により、鮮明で高画質な画像の印刷物を高速で印刷可能とするインクジェット記録装置、多数のノズルからなるヘッドの一部のノズルに不具合が発生した際にも、生産性をゼロにすることがない安定したインクジェット記録装置を提供する。

【解決手段】 画像データ信号に基づき、静電界を利用して油性インクを吐出ヘッドから吐出させる事により記録媒体P上に直接画像を形成する画像形成手段を備えるインクジェット描画装置1において、無端状の帶部材であって該記録媒体Pを保持して搬送する搬送ベルト7からなる記録媒体搬送手段と、該搬送ベルト7の記録媒体搬送方向と垂直方向の位置を検知する搬送ベルト位置検知手段8と、画像を形成する際に該搬送ベルト位置検知手段の出力に応じて画像形成手段の記録媒体搬送方向と垂直方向の位置制御を行う画像形成手段位置制御手段5、とを有することを特徴とする

【選択図】 図1

出願人履歴情報

識別番号 [000005201]

1. 変更年月日 1990年 8月14日

[変更理由] 新規登録

住 所 神奈川県南足柄市中沼210番地

氏 名 富士写真フィルム株式会社